

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-189165

(43)Date of publication of application : 05.07.2002

(51)Int.Cl.

G02B 7/08

G02B 7/04

G02B 7/10

(21)Application number : 2000-385460

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 19.12.2000

(72)Inventor : CHIKAMI MOTOTAKA

KUWANA MINORU

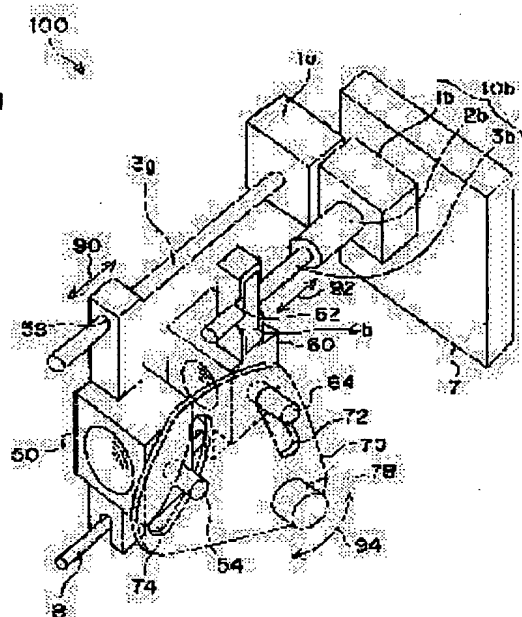
KOSAKA AKIRA

## (54) LENS DRIVING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a lens driving device which is further miniaturized and has a simplified configuration as to a lens driving device to drive a plurality of lens groups, respectively.

**SOLUTION:** The lens driving device is provided with a first and second cam followers 64 and 54 extended in parallel with each other in the right-angled direction of an optical axis, respectively from a first and second lens groups disposed in order in the optical axis direction, a plate cam 70 having a first and second cams 72 and 74 which are disposed along the optical axis and come in slide-contact with the first and second cam followers 64 and 54, respectively, and a first driving means 10b to drive the first lens group in the optical axis direction.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-189165

(P2002-189165A)

(43)公開日 平成14年7月5日(2002.7.5)

(51)Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 2 B	7/08	G 0 2 B	B 2H044
	7/04		C
	7/10	7/10	Z
		7/04	D

審査請求 有 請求項の数6

O L

(全9頁)

(21)出願番号 特願2000-385460(P2000-385460)

(22)出願日 平成12年12月19日(2000.12.19)

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 千頭 基孝

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 桑名 稔

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74)代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外2名)

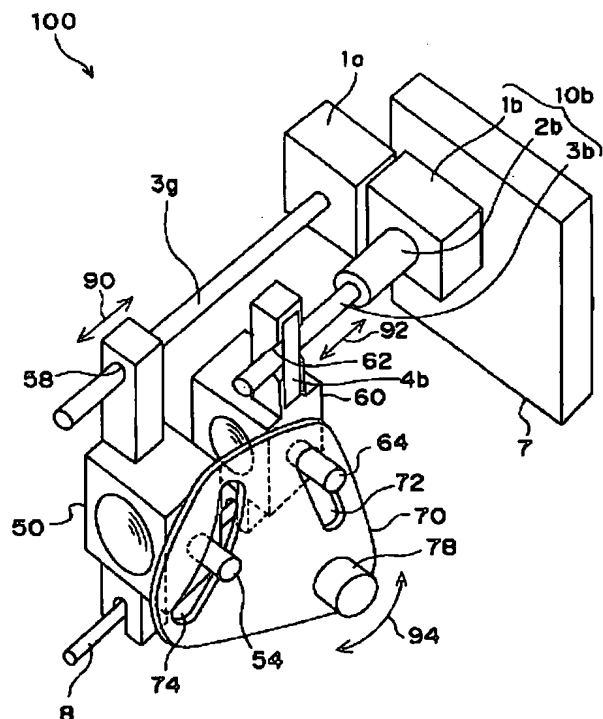
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レンズ駆動装置

(57)【要約】

【課題】 複数のレンズ群をそれぞれ駆動するレンズ駆動装置について、さらに小型化し、さらに構成を簡単にすることが可能なレンズ駆動装置を提供する。

【解決手段】 光軸方向に順に配置された第1および第2のレンズ群からそれぞれ光軸直角方向に互いに平行に延在する第1および第2のカムフォロワー64、54と、光軸に沿って配置され第1および第2のカムフォロワー64、54にそれぞれ摺接する第1および第2のカム72、74を有する板カム70と、第1のレンズ群を光軸方向に駆動する第1の駆動手段10bとを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光軸方向に配置された第1および第2のレンズ群を光軸方向に駆動するレンズ駆動装置において、

上記第1および第2のレンズ群からそれぞれ光軸直角方向に互いに平行に延在する第1および第2のカムフォロワーと、

光軸に沿って配置され、上記第1および第2のカムフォロワーにそれぞれ係合する第1および第2のカムを有する板カムと、

上記第1のレンズ群を光軸方向に駆動する第1の駆動手段と、を備えたことを特徴とする、レンズ駆動装置。

【請求項2】 光軸方向に配置された第1および第2のレンズ群を光軸方向に駆動するレンズ駆動装置において、

上記第1および第2のレンズ群からそれぞれ光軸直角方向に互いに平行に延在する第1および第2のカムフォロワーと、

光軸に沿って配置され、上記第1および第2のカムフォロワーにそれぞれ係合する第1および第2のカムを有するカム部材と、

上記第1のレンズ群を光軸方向に駆動する第1の駆動手段と、

上記第2のレンズ群を光軸方向に駆動する第2の駆動手段と、を備えたことを特徴とする、請求項1記載のレンズ駆動装置。

【請求項3】 上記カム部材の上記第2のカムは、上記第2のカムフォロワーよりも広い間隔を設けて互いに対向する第1および第2のカム面を有し、

上記制御手段は、上記第1の駆動手段の駆動に連動して、上記第2のカムフォロワーが上記カム部材の上記第2のカムの上記第1又は第2のカム面のいずれか一方に選択的に沿いながら光軸方向に移動するように、上記第1および第2の駆動手段を制御することを特徴とする、請求項2記載のレンズ駆動装置。

【請求項4】 光軸方向に配置された第1および第2のレンズ群を光軸方向に移動させることができるレンズ装置において、

上記第1および第2のレンズ群から光軸直角方向に延在する第1および第2のカムフォロワーと、

該第1および第2のカムフォロワーにそれぞれ摺接する第1および第2のカムを有するカム部材であって、上記第2のカムは上記第2のカムフォロワーよりも広い間隔を設けて互いに対向する第1および第2のカム面を有する、カム部材と、

上記第1レンズ群を駆動する駆動手段と、

上記第2のカムフォロワーが上記カム部材の上記第2のカムの上記第1又は第2のカム面に選択的に当接するように、上記第2のレンズ群を光軸に沿って両方向に選択的に付勢することができる付勢手段と、を備えたことを

特徴とする、レンズ駆動装置。

【請求項5】 上記駆動手段は、上記レンズ群を駆動するための駆動力を発生する駆動力発生部と、該駆動力発生部からの駆動力を上記レンズ群に摩擦力を介して伝達する駆動力伝達部とを含む摩擦駆動タイプの駆動手段であることを特徴とする、請求項1乃至4のいずれかに記載のレンズ駆動装置。

【請求項6】 請求項1乃至5記載のレンズ駆動装置により、複数のレンズ群を駆動する撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レンズ駆動装置に関し、詳しくは、複数のレンズ群を駆動するレンズ駆動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】小型撮像装置のズームレンズでは、例えば図1の斜視図に示すように、摩擦力を介して駆動力を伝える摩擦駆動タイプのアクチュエータ10a、10bで、玉杵5、6をそれぞれ別個独立して駆動するレンズ駆動装置18が提案されている。

【0003】アクチュエータ10a、10bは、圧電素子2a、2bの伸縮方向両端に、基台1a、1bと駆動軸3a、3bとがそれぞれ固着されたものである。駆動軸3a、3bは、玉杵5、6の溝に板ばね4b（一方のみ図示）で付勢され、玉杵5、6に摩擦結合するようになっている。そして、圧電素子2a、2bに、例えば鋸歯状パルス波形の駆動電圧を与え、矢印90、92で示すように、駆動軸3a、3bをその軸方向に向きにより異なる速度で振動させ、玉杵5、6を駆動軸3a、3bに沿って移動させる。なお、玉杵5、6はガイド軸8により光軸方向に案内され、光学系の結像面には撮像素子7が配置される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このレンズ駆動装置18では、玉杵5、6は、それぞれのアクチュエータ10a、10bにより、別個独立に任意の位置に駆動されるので、所望の撮像倍率や撮影距離（マクロ域等）を得るには、各玉杵5、6を所定の位置関係にする必要がある。特にズームを行うときには、各玉杵5、6の位置を制御するために、各玉杵5、6の位置を高精度に検出することが必要となる。

【0005】そこで、玉杵5、6には、それぞれ着磁板11a、11bを取り付け、これに対向してフレームには、MRセンサ12b（一方のみ図示）を設け、それぞれの玉杵5、6の位置を測定できるようになっている。また、測定データに基づいてそれぞれのアクチュエータ10a、10bを制御するため、図示していないが、玉杵5、6の動きを記憶したりアクチュエータ10a、10bの駆動を制御するための信号処理装置も必要になる。このようなセンサ類や信号処理装置を用いているた

10

20

30

40

50

め、レンズ駆動装置 18 をさらに小型化し、構成をさらに簡単にすることは困難である。

【0006】したがって、本発明が解決しようとする技術的課題は、複数のレンズ群をそれぞれ駆動するレンズ駆動装置について、さらに小型化し、さらに構成を簡単にすることが可能なレンズ駆動装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段および作用・効果】本発明は、通常は撮像倍率と玉枠の位置関係は一意的に決まるので必ずしも各玉枠がそれぞれ任意に移動する必要はないことに着目し、以下の構成のレンズ駆動機構を提供する。

【0008】レンズ駆動装置は、光軸方向に配置された第 1 および第 2 のレンズ群を光軸方向に駆動するタイプのものである。レンズ駆動装置は、上記第 1 および第 2 のレンズ群からそれぞれ光軸直角方向に互いに平行に延在する第 1 および第 2 のカムフォロワーと、光軸に沿って配置され、上記第 1 および第 2 のカムフォロワーにそれぞれ係合する第 1 および第 2 のカムを有する板カムと、上記第 1 のレンズ群を光軸方向に駆動する第 1 の駆動手段とを備える。

【0009】上記構成において、カムフォロワーはレンズ群に直接設けても、レンズ群を保持する玉枠に設けてもよい。板カムの第 1 のカムに第 1 のカムフォロワーが係合し、板カムの第 2 のカムに第 2 のカムフォロワーが係合することにより、第 1 および第 2 のレンズ群が光軸方向に所定の関係を保つように規制することが可能である。

【0010】上記構成によれば、駆動手段により第 1 レンズ群が移動すると、板カムを介して、第 2 レンズ群が駆動されるようにすることができる。板カムは、板状であるので、第 1 および第 2 のレンズ群又はその玉枠に沿って幅が広がらないように配置することができ、装置全体を小型化しても容易に組み立てることができる。また、板カムにより所定の関係を保ちながら第 1 および第 2 のレンズ群を駆動することができるので、それぞれのレンズ群の位置を別個独立に検出し制御するためのセンサ類や信号処理装置等は不要となる。

【0011】したがって、複数のレンズ群を駆動するレンズ駆動装置について、さらに小型化し、さらに構成を簡単にすることが可能である。

【0012】また、本発明は、以下の構成のレンズ駆動装置を提供する。

【0013】レンズ駆動装置は、光軸方向に配置された第 1 および第 2 のレンズ群を光軸方向に駆動するタイプのものである。レンズ駆動装置は、上記第 1 および第 2 のレンズ群からそれぞれ光軸直角方向に互いに平行に延在する第 1 および第 2 のカムフォロワーと、光軸に沿って配置され、上記第 1 および第 2 のカムフォロワーにそ

れぞれ係合する第 1 および第 2 のカムを有するカム部材と、上記第 1 のレンズ群を光軸方向に駆動する第 1 の駆動手段と、上記第 2 のレンズ群を光軸方向に駆動する第 2 の駆動手段とを備える。

【0014】上記構成において、カム部材は、板カムに限らず、例えば円筒状のカム部材（カム筒）であってもよい。

【0015】上記構成によれば、例えば第 2 の駆動手段が第 2 のレンズ群の移動方向に補助的な力を与えることにより、第 1 の駆動手段の駆動に連動して第 2 のカムフォロワーがカム部材の第 2 のカムに沿いながら移動するように、カム部材の第 2 のカムに対する第 2 のカムフォロワーの移動を助けるようにすることができる。

【0016】これにより、第 2 のカムの圧力角が大いために第 2 のレンズ群が移動しにくく、第 1 の駆動手段だけでは大きな駆動力が必要となるような場合でも、円滑な駆動が可能となり、カム部材や第 1 の駆動手段の小型化も可能である。

【0017】また、端面がカムになるカム部材（例えば、板カム）を用いれば、第 1 および第 2 のカムフォロワーがカム部材の端面に倣うように第 1 および第 2 の駆動手段を適宜に制御することにより、カム部材を一層小型化することも可能である。

【0018】したがって、レンズ駆動装置を一層小型化することが可能である。

【0019】好ましくは、上記カム部材の上記第 2 のカムは、上記第 2 のカムフォロワーよりも広い間隔を設けて互に対向する第 1 および第 2 のカム面を有する。上記制御手段は、上記第 1 の駆動手段の駆動に連動して、上記第 2 のカムフォロワーが上記カム部材の上記第 2 のカムの上記第 1 又は第 2 のカム面のいずれか一方に選択的に沿いながら光軸方向に移動するように、上記第 1 および第 2 の駆動手段を制御する。

【0020】上記構成において、第 2 のカムフォロワーがカム部材の第 2 のカムの第 1 のカム面に沿う場合と、第 2 のカムフォロワーがカム部材の第 2 のカムの第 2 のカム面に沿う場合とで、第 1 のレンズ群に対する第 2 のレンズ群の位置が異なるようにすることができる。

【0021】これにより、例えば通常の撮影とマクロ撮影のように、レンズ群を異なる態様で駆動することができる。

【0022】ところで、カムフォロワーが当接するカム面を切り換えるという技術思想は、レンズ駆動装置に広く適用可能であり、本発明は、以下の構成のレンズ駆動装置を提供する。

【0023】レンズ駆動装置は、光軸方向に配置された第 1 および第 2 のレンズ群を光軸方向に移動させることができるタイプのものである。レンズ装置は、第 1 および第 2 のカムフォロワーと、カム部材と、駆動手段と、付勢手段とを備える。上記第 1 および第 2 のカムフォロ

10

20

30

40

50

ワーは、上記第1および第2のレンズ群から光軸直角方向に延在する。上記カム部材は、上記第1および第2のカムフォロワーにそれぞれ摺接する第1および第2のカムを有する。上記第2のカムは、上記第2のカムフォロワーよりも広い間隔を設けて互いに対向する第1および第2のカム面を有する。上記駆動手段は、上記第1レンズ群を駆動する。上記付勢手段は、上記第2のカムフォロワーが上記カム部材の上記第2のカムの上記第1又は第2のカム面に選択的に当接するように、上記第2のレンズ群を光軸に沿って両方向に選択的に付勢することができる。

【0024】上記構成において、カム部材は、板カムに限らず、例えば、一眼レフカメラの交換レンズ等に用いられる筒形カムであってもよい。付勢手段は、例えば、バネによる付勢方向を切り換えるものであっても、第2のレンズ群を光軸に沿って両方向に駆動することができるアクチュエータであってもよい。

【0025】上記構成によれば、付勢手段が第2のレンズ群を付勢する方向を切り換えることにより、第2のカムフォロワーが当接するカム面を切り換え、第1のレンズ群に対する第2のレンズ群の位置が異なる2通りの態様のいずれか一方を選択して、レンズを駆動することができる。

【0026】上記各構成のレンズ駆動装置において、好ましくは、上記駆動手段は、上記レンズ群を駆動するための駆動力を発生する駆動力発生部と、該駆動力発生部からの駆動力を上記レンズ群に摩擦力を介して伝達する駆動力伝達部とを含む摩擦駆動タイプの駆動手段である。

【0027】摩擦駆動タイプの駆動手段を用いると、装置を容易に小型化することができる。また、カムフォロワーが当接するカム面を切り換えるために駆動手段を用いる場合には、負荷のアンバランスを摩擦面での滑りで吸収できるので、駆動手段の制御が簡単になる。

【0028】また、本発明は、上記各構成のレンズ駆動装置により、複数のレンズ群を駆動する撮像装置を提供する。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施形態に係るレンズ駆動装置について、図面を参照しながら説明する。

【0030】まず、第1実施形態のレンズ駆動装置100について、図2および図8を参照しながら説明する。

【0031】図2に示すように、レンズ駆動装置100は、携帯機器用デジタルカメラ等の小型撮像装置のズームレンズを駆動するものであり、大略、光軸方向に案内された前後二つの玉杵50、60を板カム70によりカム結合し、後の玉杵60のみをアクチュエータ10bで駆動するようになっている。

【0032】後の玉杵60を駆動するアクチュエータ1

0bは、摩擦駆動タイプのものである。

【0033】すなわち、アクチュエータ10bは、基台1bと、圧電素子2bと、駆動軸3bとを含む。圧電素子2bは、その伸縮方向を光軸方向に合わせて配置され、その伸縮方向一端が基台1bに、その伸縮方向他端が駆動軸3bの軸端に、それぞれ固着される。駆動軸3bは、光軸方向に配置され、後の玉杵60の溝62に板ばね4bで付勢され、玉杵60と摩擦結合するようになっている。

【0034】前の玉杵50は、光軸方向に配置された共通ガイド軸8および専用ガイド軸3gによって、矢印90で示すように、光軸方向に平行移動自在に支持されている。共通ガイド軸8は、後の玉杵60にも係合し、矢印92で示すように、光軸方向に案内し支持する。専用ガイド軸3gは、前の玉杵50の案内穴58に挿通され、その一端が基台1aに固着される。

【0035】各玉杵50、60には、光軸直角方向に互いに平行に突出するカムピン54、64が設けられている。

【0036】板カム70は、玉杵50、60に隣接して光軸と平行に配置され、カムピン54、64と平行な支持軸78により、矢印94で示すように、回転自在に支持されている。板カム70には、カム穴72、74が形成され、それぞれ、カムピン64、54が挿通され係合するようになっている。これにより、前後の玉杵50、60はカム結合され、連動して移動するようになっている。

【0037】玉杵50、60に保持されたレンズ群を含む光学系の結像面には、被写体像を光電変換して画像信号を出力する撮像素子7が配置されている。

【0038】次に、レンズ駆動装置100の動作について、説明する。

【0039】アクチュエータ10bの圧電素子2bに、不図示の駆動回路により適宜波形の駆動電圧を印加し、駆動軸3bを軸方向に振動させ、駆動軸3bが摩擦結合する玉杵60を、駆動軸3bに沿って光軸方向に駆動する。

【0040】例えば、適宜な鋸歯状パルス波形の駆動電圧を圧電素子3bに印加し、駆動軸3bを向きによって異なる速度で光軸方向に往復移動させる。これにより、駆動軸3bが相対的にゆっくり移動するときには、玉杵60は、駆動軸3bとの間の摩擦力により、駆動軸3bとともに一体的に移動する。一方、駆動軸3bが逆方向に相対的に急激に移動するときには、駆動軸3bと玉杵60との間に滑りが生じ、駆動軸3bのみが移動し、玉杵60は静止状態のままとなる。このようにして、玉杵60を駆動軸3bに沿って移動させることができる。

【0041】アクチュエータ10bにより後の玉杵60が光軸方向に移動すると、前後の玉杵50、60は板カム70でカム結合され連動するようになっているので、

前の玉杵50は、後の玉杵60に対して所定の関係を保ちながら、光軸方向に移動する。

【0042】図8は、板カム70の動きによる前後の玉杵50、60の動きの一例を示したものである。曲線Aは前の玉杵50の位置を示し、曲線Bは後の玉杵60の位置を示す。

【0043】つまり、アクチュエータ10bにより後の玉杵60が駆動されると、板カム70によりカム結合された前の玉杵50に動きが伝わり、板カム70のカム穴72、74の形状により、玉杵50、60相互の位置関係は、図8に示すように、一意的に決まる。そのため、個々の玉杵の位置を検出するための検出センサや、玉杵50、60同士が一定の関係を保ちながら移動するように制御するための信号処理装置等は不要になる。

【0044】次に、第2実施形態のレンズ駆動装置102について、図3および図8を参照しながら説明する。

【0045】図3に示すように、レンズ駆動装置102は、大略、第1実施形態のレンズ駆動装置100と同様に構成されるが、後の玉杵60だけではなく、前の玉杵50にもアクチュエータ10aを設けている点で相違する。以下では、同様の構成部分には同じ符号を用い、相違点を中心に説明する。

【0046】板カム70を介して玉杵50、60を連動させる場合、例えば図8において符号Axで示したようにカムの圧力角が大きい部分は、板カム70を小型化するほど、その圧力角が一層大きくなる。カムの圧力角が大きくなると、後の玉杵60の駆動により前の玉杵50が円滑に従動するようにすることは、困難になる。

【0047】そこで、第2実施形態のレンズ駆動装置102では、図3に示すように、前の玉杵50を補助的に駆動するためのアクチュエータ10aを備えている。アクチュエータ10aは、後の玉杵60を駆動するアクチュエータ10bと同様に構成される。圧電素子2aの伸縮方向両端に基台1aと駆動軸3aとがそれぞれ固着される。駆動軸3aは、玉杵50の溝52に不図示の板ばねで付勢され、摩擦結合するようになっている。

【0048】レンズ駆動装置102は、二つのアクチュエータ10a、10bを同時に用いて、玉杵50、60を駆動することができるが、後の玉杵60側のアクチュエータ10bにより主として駆動し、前の玉杵50側のアクチュエータ10aは補助的に用いる。すなわち、カムの圧力角が大きくなり、前の玉杵50が移動しにくくなっても、前の玉杵50側のアクチュエータ10aで少し移動を助け、前の玉杵50を円滑に駆動する。例えば、後の玉杵60側のアクチュエータ10bは5Vで駆動し、前の玉杵50側のアクチュエータ10aは2Vで補助的に駆動する。

【0049】アクチュエータ10aを補助的に用いると、二つのアクチュエータ10a、10b間で駆動のずれ(遅れや進み)が生じるが、アクチュエータ10a、

10bと玉杵50、60とは摩擦結合されているので、摩擦結合している部分で滑りが生じ、駆動のずれを吸収することができる。換言すれば、アクチュエータ10bで回動された板カム70のカム穴74にカムピン54が完全に従うものと想定した場合の前の玉杵50の速度と、アクチュエータ10aにより駆動しようとする前の玉杵50の速度とが異なっている、駆動軸3a、3bと玉杵50、60との間の滑りにより速度差が吸収される。そして、前後の玉杵50、60は、板カム70のカム穴74、72に倣って一定の関係を保ちながら、円滑に駆動される。

【0050】したがって、アクチュエータ10a、10b間に単に駆動力や駆動速度の差を設けるなどの簡単な制御により、前後の玉杵50、60を円滑に駆動することができる。また、カムの圧力角を大きくしても駆動できるので、板カムを小さくして、装置全体を小型化することができる。

【0051】次に、第3実施形態のレンズ駆動装置104について、図4を参照しながら説明する。

【0052】レンズ駆動装置104は、大略、第2実施形態のレンズ駆動装置102と同様の構成であるが、板カム70aの形状が相違する。

【0053】すなわち、板カム70aは端面カムであり、その光軸方向前後の端面74a、72aが、それぞれ前後の玉杵50、60のカムピン54、64と接するカムとなっている。

【0054】次に、レンズ駆動装置104の駆動方法について、説明する。

【0055】アクチュエータ10a、10bは、カムピン54、64が板カム70の端面74a、72aから離れないように駆動する必要がある。

【0056】そのため、レンズ群を被写体側(図において左側)に駆動する場合には、例えば後の玉杵60側のアクチュエータ10bは5V、前の玉杵50側のアクチュエータ10aは2Vで、それぞれ駆動する。これにより、カムピン54、64は、いずれも被写体側に移動するが、前の玉杵50側のカムピン54は、後の玉杵60側のカムピン64に対して遅れることになるので、板カム70はいずれのカムピン54、64ともカム結合した状態で、図において反時計方向に回動する。

【0057】レンズ群を撮像素子7側(図において右側)に駆動する場合には、例えば後の玉杵60側のアクチュエータ10bは2V、前の玉杵50側のアクチュエータ10aは5Vで、それぞれ逆向きに駆動する。これにより、前のカムピン54が後のカムピン64よりも進むことになるので、板カム70はいずれのカムピン54、64ともカム結合した状態で、図において時計方向に回動する。

【0058】アクチュエータ10b、10aの駆動により、前後の玉杵50、60のカムピン54、64を板力

ム 70 a の端面 72 a, 74 a に押しつける構成とすることで、板カム 70 a を一層小型化することができる。

【0059】次に、第 4 実施形態のレンズ駆動装置について、図 5、図 7、図 9 および図 10 を参照しながら説明する。

【0060】図 5 に示すように、レンズ駆動装置 106 は、大略、第 2 実施形態のレンズ駆動装置 102 と同様に構成されるが、板カム 70 b の形状が異なる。

【0061】すなわち、板カム 70 b は、前後の玉杵 50, 60 のカムピン 54, 64 が挿通されるカム穴 74 b, 72 b を有する。矢印 94 で示した板カム 70 b の回転に対して、前後の玉杵 50, 60 のカムピン 54, 60 は、矢印 90, 92 で示したように光軸方向に移動する。

【0062】図 7 に示すように、後の玉杵 60 側のカムピン 64 が挿通されるカム穴 72 b の幅は、挿通されるカムピン 64 の外径と略等しく、遊びを生じることなく嵌合するようになっている。

【0063】一方、前の玉杵 50 側のカムピン 54 が挿通されるカム穴 74 b は、挿通されるカムピン 54 と遊嵌するようになっている。すなわち、カム穴 74 b の幅は、カムピン 54 の外径よりも大きくなっている。そして、カム穴 74 b の光軸方向に対向する前後のカム面 74 x, 74 y のどちら側にカムピン 54 を倣わせるかで、後の玉杵 60 に対する前の玉杵 50 の位置が異なる 2 通りの動作を行わせることができる。

【0064】例えば図 9 に示すように、後の玉杵 60 の位置は、板カム 70 b の回転角に対して曲線 B で示ようになる。一方、前の玉杵 50 の位置は、カムピン 54 が前のカム面 74 x に当接するときには曲線 A1 に示ようになり、後のカム面 74 y に当接するときには曲線 A2 に示ようになる。例えば、曲線 A2, B の組み合わせにより通常の撮影を行い、曲線 A1, B の組み合わせによりマクロ撮影を行うようにすることが可能である。

【0065】次に、レンズ駆動装置 106 の駆動方法について説明する。

【0066】図 10 は、板カム 70 b の回転角度とカムピン 54, 64 の速度との関係を示すグラフである。前の玉杵 50 のカムピン 54 が板カム 70 b のカム穴 74 b に係合しない状態で、後の玉杵 60 のカムピン 64 を、符号  $v_r$  で示すように一定速度で駆動したとき、前の玉杵 50 のカムピン 54 が板カム 70 b のカム穴 74 b に完全に從って移動したと仮定した場合の前の玉杵 50 のカムピン 54 の速度、すなわち、前の玉杵 50 のカムピン 54 の理想速度は、曲線  $v_s$  で示すように変化する。ここでは、簡単のために、前の玉杵 50 のカムピン 54 が板カム 70 b のカム穴 74 b の前後のカム面 74 x, 74 y にいずれが摺接するかは区別していない。板カム 70 b が回転する範囲全体において、この前の玉杵

50 のカムピン 54 の理想速度よりも常に大きい速度を  $v_A$ 、常に小さい速度を  $v_B$  とする。

【0067】図 9 の曲線 A2, B に從って駆動するとき、例えば通常の撮影では、次のように駆動する。

【0068】図 7 において、板カム 70 b を反時計方向に回転する場合には、前の玉杵 50 側のアクチュエータ 10 a は速度  $v_B$  で（例えば 2 V で）駆動し、後の玉杵 60 側のアクチュエータ 10 b は一定速度  $v_r$  で（例えば 5 V で）駆動する。これにより、前の玉杵 50 側のカムピン 54 は、後の玉杵 60 側のカムピン 64 に対して遅れることになるので、カムピン 54 は、図 7 において実線で示すように後のカム面 74 y に当接する。したがって、カムピン 54 は、板カム 70 b の後のカム面 74 y に沿って摺動する。

【0069】逆向き（時計方向）に板カム 70 を回転する場合には、前の玉杵 50 側のアクチュエータ 10 a は速度  $v_A$  で（例えば 4 V で）逆向きに駆動し、後の玉杵 60 側のアクチュエータ 10 b は一定速度  $v_r$  で（例えば 5 V で）逆向きに駆動する。前の玉杵 50 側のカムピン 54 は、後の玉杵 60 側のカムピン 64 に対して進むので、カムピン 64 は板カム 70 b の後のカム面 74 y に当接する。したがって、カムピン 54 は、板カム 70 b の後のカム面 74 y に沿って摺動する。

【0070】図 9 の曲線 A1, B に從って駆動するとき、例えばマクロ域では、速度の切り換えを逆にして駆動する。

【0071】すなわち、板カム 70 b を図 7 において反時計方向に回転する場合には、前の玉杵 50 側のアクチュエータ 10 a は速度  $v_A$  で（例えば 4 V で）駆動し、後の玉杵 60 側のアクチュエータ 10 b は一定速度  $v_r$  で（例えば 5 V で）駆動し、前の玉杵 50 側のカムピン 54 が、後の玉杵 60 側のカムピン 64 よりも進み、図 7 において点線 54 s で示すように、板カム 70 b の前のカム面 74 x に当接するようにする。

【0072】板カム 70 b を時計方向に回転する場合には、前の玉杵 50 側のアクチュエータ 10 a は速度  $v_B$  で（例えば 2 V で）逆向きに駆動し、後の玉杵 60 側のアクチュエータ 10 b は一定速度  $v_r$  で（例えば 5 V で）逆向きに駆動し、前の玉杵 50 側のカムピン 54 が、後の玉杵 60 側のカムピン 64 よりも遅れ、図 7 において点線 54 s で示すように、板カム 70 b の前のカム面 74 x に当接するようにする。

【0073】次に、第 5 実施形態のレンズ駆動装置 108 について、図 6 を参照しながら説明する。

【0074】レンズ駆動装置 108 は、大略、第 4 実施形態のレンズ駆動装置 106 と同様に構成されるが、板カム 70 b がモータ 80 により駆動され、後の玉杵 60 にはアクチュエータを備えていない点で相違する。

【0075】すなわち、板カム 70 b を支持する回転軸 78 の外周面には歯車 79 が設けられ、モータ 80 の出

力軸に固定された歯車82と噛合し、モータ80により板カム70bを回動するようになっている。後の玉杵60は、共通ガイド軸8と専用ガイド軸3g'により、光軸方向に移動自在に支持されている。

【0076】このレンズ駆動装置108は、モータ80とアクチュエータ10aの駆動を、第4実施形態のレンズ駆動装置106と同様に切り換えることにより、前の玉杵50のカムピン54が、板カム70bのカム穴74bの前のカム面74xに当接するか、後のカム面74yに当接するかによって、異なる態様で駆動することができる。

【0077】以上説明した各実施態様のレンズ駆動装置100, 102, 104, 106, 108は、二つの玉杵50, 60間を板カム70, 70a, 70bで結合し、一方の玉杵60の動きに対して他方の玉杵50の動きを規制することで、常に玉杵50, 60相互の位置関係を所定の関係に保つことができる。また、これにより、個々のレンズ群を個別に駆動した場合に必要であったセンサ類やその信号処理装置が不要になる。

【0078】したがって、レンズ駆動装置100, 102, 104, 106, 108は、さらに小型化し、さらに構成を簡単にすることが可能である。

【0079】なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施可能である。

【0080】例えば、上記各実施形態で用いた以外の他の摩擦駆動タイプのアクチュエータ、例えば超音波モータであっても、駆動力を伝える摩擦面での滑りを、同様に有効に利用することができる。

【0081】また、上記第5実施形態において、前後のカム面74x, 74yに対するカムピン54の当接を切り換えるために、アクチュエータ10aの代わりに、ばね等を用い、付勢方向を切り換えることができるように構成してもよい。また、板カム70bの代わりに、例えば円筒状のカムを用いることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来例のレンズ駆動装置の要部斜視図であ

る。

【図2】 本発明の第1実施形態に係るレンズ駆動装置の要部斜視図である。

【図3】 本発明の第2実施形態に係るレンズ駆動装置の要部斜視図である。

【図4】 本発明の第3実施形態に係るレンズ駆動装置の要部斜視図である。

【図5】 本発明の第4実施形態に係るレンズ駆動装置の要部斜視図である。

【図6】 本発明の第5実施形態に係るレンズ駆動装置の要部斜視図である。

【図7】 図5の板カムの平面図である。

【図8】 板カムと玉杵の位置関係の説明図である。

【図9】 板カムと玉杵の位置関係の説明図である。

【図10】 駆動速度の説明図である。

【符号の説明】

2a, 2b 圧電素子（駆動力発生部）

3a, 3b 駆動軸（駆動力伝達部）

10a アクチュエータ（第2の駆動手段、付勢手段）

10b アクチュエータ（第1の駆動手段）

50 玉杵

54 カムピン（カムフォロワー）

60 玉杵

64 カムピン（カムフォロワー）

70, 70a 板カム

70b 板カム（カム部材）

72 カム穴（第1のカム）

72a 端面（第1のカム）

74 カム穴（第2のカム）

74a 端面（第2のカム）

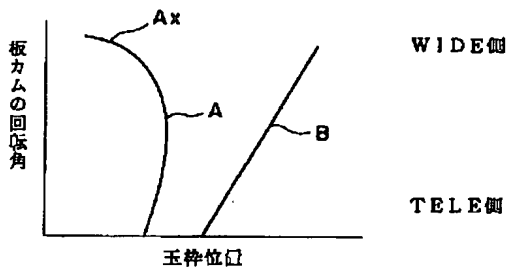
74b カム穴（第2のカム）

74x, 74y カム面

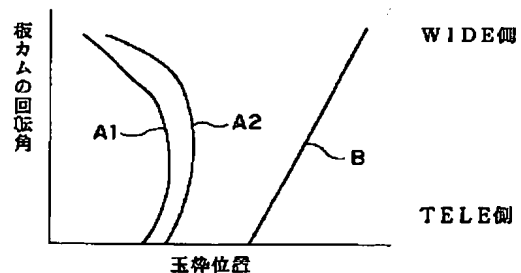
80 モータ（駆動手段）

100, 102, 104, 106, 108 レンズ駆動装置

【図8】

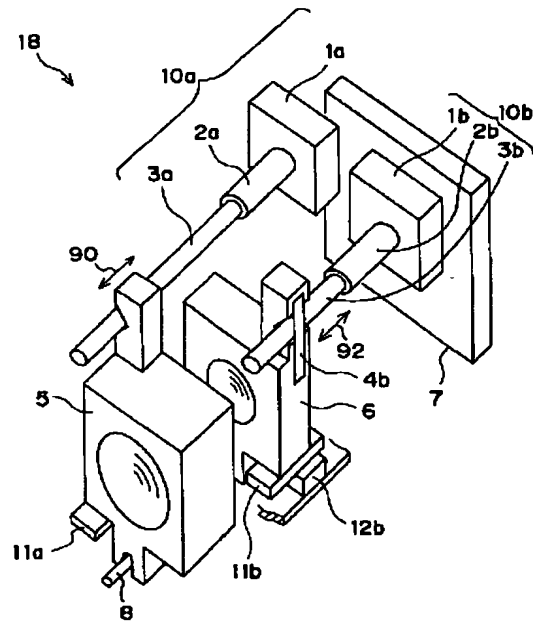


【図9】

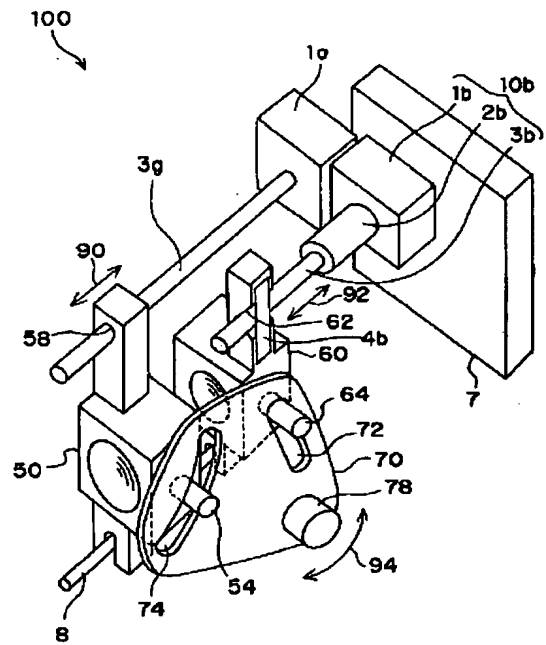




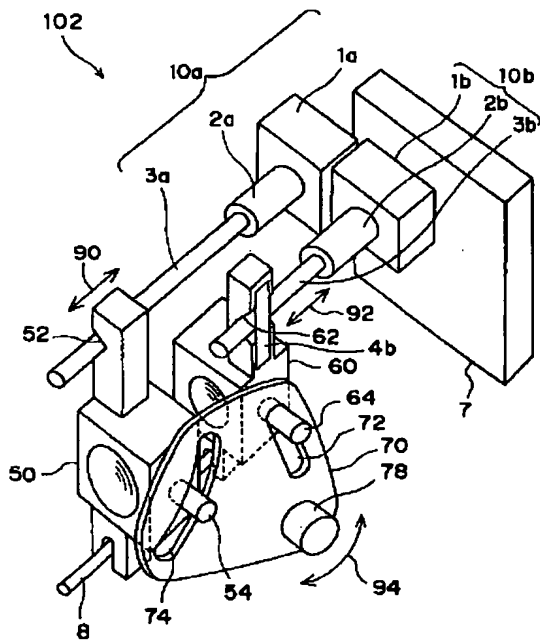
【図1】



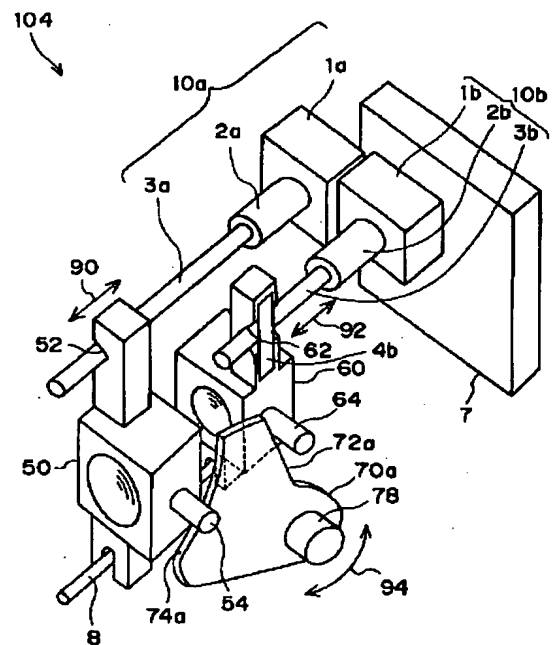
【図2】



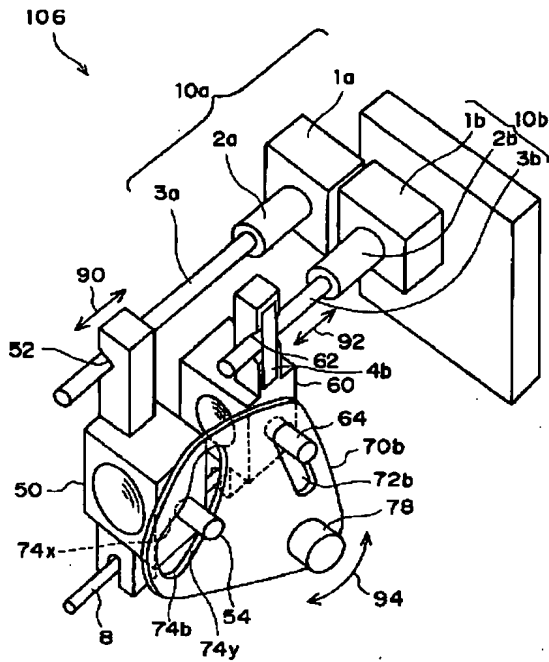
【図3】



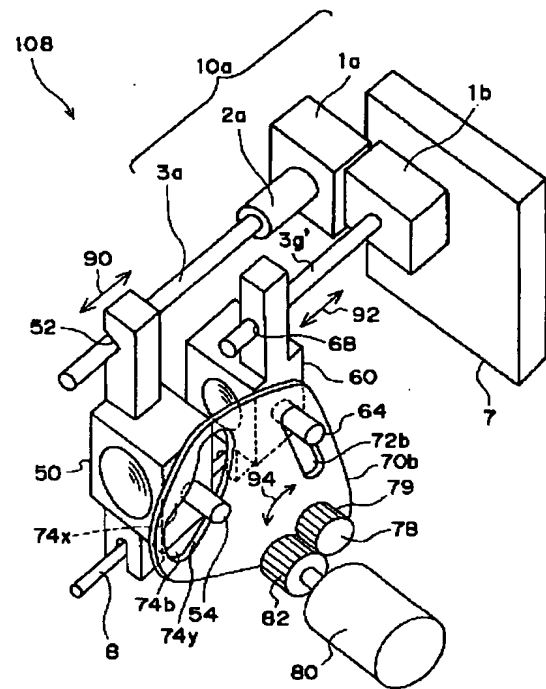
【図4】



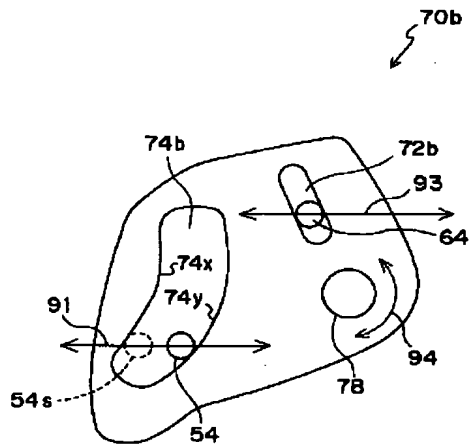
【図5】



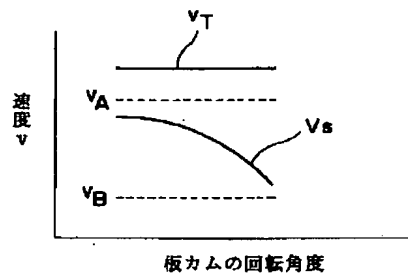
【図6】



【図7】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 小坂 明  
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号  
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

Fターム(参考) 2H044 BD06 BD08 BD09 BD10 BD11  
BD12 DA01 DA02 DA04 DB02  
DB04 DB08 DD03 EF03 EF10